



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 47 498.5

**Anmeldetag:** 26. September 2000

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Zündkerze kompakter Bauart und  
Herstellungsverfahren

**IPC:** H 01 T 13/02

angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. August 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Wehner* Wehner

R. 37881

13.07.00 SB/FK/rfu

ROBERT BOSCH GmbH, 70442 STUTTGART

Zündkerze kompakter Bauart und Herstellungsverfahren

5

Die Erfindung betrifft eine Zündkerze, die ein stückweise zylindrisches Isolatorelement und ein Gehäuse enthält, welches das Isolatorelement umfasst. Ebenfalls betrifft die Erfindung ein entsprechendes Herstellungsverfahren. Das Isolatorelement enthält üblicherweise einen keramischen Werkstoff. Das Gehäuse ist dagegen aus Metall.

Um das Isolatorelement und das Gehäuse zu verbinden, sind verschiedene Verfahren bekannt. Grundsätzlich lässt sich eine Warmmontage und eine Kaltmontage unterscheiden. Bei der Warmmontage wird der Isolator in das Gehäuse gesteckt. Anschließend wird der Isolator in axialer Richtung durch das Umformen eines nach innen gekrümmten Bordes am Gehäuse vorgespannt. Die endgültige Verspannung in axialer Richtung wird durch einen Schrumpfprozeß erreicht. Beim Schrumpfprozeß wird ein in Umfangsrichtung des Gehäuses umlaufender Schrumpfeinstich durch einen Stromstoß induktiv auf ca. 1050° C aufgeheizt. Beim Abkühlen des Schrumpfeinstichs kommt es zum Schrumpfen des Materials im Bereich des Schrumpfeinstichs. Das Gehäuse wird also im wesentlichen durch axiale Kräfte an einem Vorsprung des Isolatorelementes festgehalten. Dabei ist das Gehäuse zwischen zwei Absätzen des Isolators axial kraftschlüssig eingespannt.

Bei der Kaltmontage wird ein Talkumpulverpaket zwischen noch ungekrümmtem Bord und Isolatorelement eingelegt. An-

schließlich wird das Talkumpulverpaket durch den Umformprozeß des Bordes verpreßt. Auch bei der Kaltmontage muß das Isolatorelement einen Vorsprung haben, an dem der nach innen gekrümmte Bord gehalten wird.

5

Die bekannten Zündkerzen haben zwar Verbindungen hoher mechanischer Festigkeit und Gasdichtheit, erfordern jedoch einen vergleichsweise aufwendigen Umformprozeß.

- 10 Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine einfach aufgebaute Zündkerze und ein entsprechendes Herstellungsverfahren anzugeben, die insbesondere kompakter ist als mit herkömmlichen Herstellungsverfahren hergestellte Zündkerzen mit ähnlichen oder gleichen Betriebseigenschaften, z.B.
- 15 hinsichtlich der Wärmeleitfähigkeit und hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften.

- Die Erfindung schafft eine Zündkerze mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen. Ebenso schafft die Erfindung ein entsprechendes Herstellungsverfahren nach Anspruch
- 20 16, 17 bzw. 18. Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

- Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass das Umformen nur möglich ist, wenn das Gehäuse einen wesentlich größeren Durchmesser als das Isolatorelement an der Umformstelle hat. Außerdem muß ein umlaufender Vorsprung des Isolatorelementes im Bereich der Umformstelle das Gehäuse
- 25 festhalten.

30

Bei der erfindungsgemäßen Zündkerze sind das Isolatorelement und das Gehäuse durch mindestens eine stoffschlüssige und/oder in radialer Richtung gerichtete kraftschlüssige Verbindung miteinander verbunden. Stoffschlüssig wäre z.B.  
5 eine metallische Löt- oder Schweißverbindung und radial kraftschlüssig eine Schrumpfverbindung.

Diese Verbindung hat zumindest einen wesentlichen Anteil am Zusammenhalt von Gehäuse und Isolatorelement. Nimmt die  
10 stoffschlüssige bzw. in radialer Richtung gerichtete kraftschlüssige Verbindung einen Teil, z. B. etwa die Hälfte, der Kräfte auf, die zwischen Gehäuse und Isolatorelement wirken, so lässt sich das Umformen einschränken oder sogar ganz vermeiden, weil der Zusammenhalt von Isolatorelement  
15 und Gehäuse auf andere Art erreicht wird. Außerdem kann der umlaufende Vorsprung am Isolatorelement kleiner ausgeführt werden oder sogar ganz entfallen. Bei sonst unveränderten Eigenschaften sind die erfindungsgemäßen Zündkerzen kompakter als vergleichbare herkömmliche Zündkerzen, weil der  
20 Durchmesser des Gehäuses kleiner gewählt werden kann. Erfindungsgemäße Zündkerzen haben kleinere Einschraubgewindedurchmesser und kleinere Einschraubvorrichtungen als bekannte Zündkerzen mit gleichem Wärmewert. Beispielsweise lässt sich der Außendurchmesser des Einschraubgewindes von  
25 M14 auf M12 senken. Bisher mit M8-Gewinde hergestellte Zündkerzen können nun mit M6-Gewinde hergestellt werden.

Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Zündkerze ist  
30 der Durchmesser des Isolator kernels mit zunehmendem Abstand zum freien Ende des Fußteils des Isolators (im weiteren kurz als Fußteil bezeichnet) im gesamten vom Gehäuse um-

fassten Bereich etwa gleichbleibend oder größer werdend. Beispielsweise verjüngt sich der Isolator kern zum freien Ende des Fußteils hin stufenförmig. Der Isolator kern hat dann mit anderen Worten im Bereich des Gehäuses keinen Vor-  
5 sprung, der zum Festhalten des Gehäuses dient und ist deshalb kompakter als vergleichbare bekannte Isolatorelemente.

Bei einer nächsten Weiterbildung ist der Innendurchmesser des Gehäuses im Bereich der Verbindung mit zunehmendem Abstand zum freien Ende des Fußteils hin etwa gleichbleibend oder größer werdend. Mit anderen Worten hat das Gehäuse  
10 keinen nach innen gekrümmten Rand mehr. Dies ermöglicht es, Gehäuse mit geringerem Durchmesser einzusetzen, weil ein Umformen des Randes nicht erforderlich ist.

15

Der Durchmesser des Isolatorelementes ist bei einer nächsten Weiterbildung am fußteilsternen Ende in dem sich an den durch das Gehäuse umfassenden Bereich anschließenden Bereich etwa gleich dem größten Durchmesser des Isolator kerns im umfassten Bereich. Vorzugsweise ist das Isolatorelement  
20 sowohl innerhalb eines Abschnitts des Gehäuses als auch außerhalb des Gehäuses zylinderförmig, d.h. hat gleichbleibende Durchmesser. Je weniger Vorsprünge und Einengungen am Isolatorelement angeordnet sind, desto rißbeständiger ist  
25 es.

Bei einer nächsten Weiterbildung hat das Gehäuse mindestens einen rohrförmigen Abschnitt, in dem Durchmesser des Isolator kerns nur geringfügig kleiner als im gleichen Abstand  
30 zum freien Ende des Fußteils liegende Innendurchmesser des Gehäuses ist. Die Verbindung liegt entlang des Umfangs des

Isolatorelementes im Spalt zwischen Isolatorelement und Gehäuse. Bei dieser Weiterbildung hat die Verbindung eine Doppelfunktion, weil sie sowohl zum Verbinden von Isolatorelement und Gehäuse als auch zum Abdichten des Verbrennungsraums genutzt wird, in den die Zündkerze eingesetzt wird.

Der rohrförmige Abschnitt liegt in Fußteilmähe und/oder in Fußteilferne. Liegt der Abschnitt in Fußteilmähe, so ist er einer stärkeren mechanischen Belastung und höheren Temperaturen ausgesetzt. Andererseits ist das Isolatorelement in Fußteilmähe dünn, so dass der Umfang kleiner als in Fußteilferne ist. Übernimmt die Verbindung auch das gasdichte Verschließen des Verbrennungsraums, so wird der Verbrennungsraum nur unwesentlich vergrößert, wenn sich die Verbindung in der Nähe des freien Endes des Fußteils befindet. Liegt die Verbindung weiter vom freien Ende des Fußteils entfernt, beispielsweise am fußteilfernen Ende des Gehäuses, so sind die mechanischen Belastungen und die Temperatureinwirkung geringer. Die Verbindung wird beim Betrieb der Zündkerze weniger stark belastet. Liegt die Verbindung in mehreren Zonen, so lassen sich die Nachteile der einen Position durch die Vorteile der anderen-Position vermeiden.

Bei Ausgestaltungen ist die Verbindung eine Lötverbindung, z.B. eine Hartlötverbindung, eine Aktivlötverbindung, eine Schweißverbindung und/oder eine Klebverbindung. Für die Schweißverbindung werden die bekannten Schweißverfahren eingesetzt; z.B. Reibschweißen oder Gasschmelzschweißen. Als Kleber für die Klebeverbindung werden beispielsweise Reaktivklebstoffe verwendet, deren Bestandteile beim Aus-

härten reagieren. Verwendet werden aber beispielsweise auch aushärtende Klebewerkstoffe, deren Komponenten beim Aushärten nicht reagieren.

- 5 Bei einer alternativen Weiterbildung enthält das Gehäuse mindestens einen rohrförmigen Abschnitt, in welchem Durchmesser des Isolatorelementes geringfügig größer sind als im gleichen Abstand zum freien Ende des Fußteils liegende Innendurchmesser des Gehäuses bei nicht eingesetzten Isolatorelement. Es handelt sich also um eine Preßverbindung, 10 beispielsweise um eine Längspreßverbindung oder eine Querspreßverbindung. Beim Herstellen der Querspreßverbindung wird beispielsweise das Gehäuse erwärmt. Anschließend wird der Isolatorkern in das ausgedehnte Gehäuse eingesteckt. Beim 15 Abkühlen schrumpft das Gehäuse und legt sich fest um das Isolatorelement.

- Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Zündkerze sind Isolatorelement und Gehäuse unter Verwendung einer 20 Zwischenschicht miteinander verbunden, die bereits vor dem Verbinden von Gehäuse und Isolator hergestellt worden ist. Die Zwischenschicht wird aus einem Material hergestellt, das auf der einen Seite gut mit der Keramik und auf der anderen Seite gut mit dem Metall des Gehäuses verbindbar ist. 25 Die Zwischenschicht kann beispielsweise durch eine dünne Stahlblechhülse gebildet werden. Verwendet werden aber auch Zwischenschichten aus anderem Material, z.B. aus Kunststoff oder Glasschmelze. Die Zwischenschicht ist am Isolatorelement aufgebracht oder befestigt. So lassen sich Zwischen- 30 schichten direkt dem Isolatorelement abscheiden. Am Gehäuse

ist die Zwischenschicht mit Hilfe einer stoffschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung befestigt.

5 Erstreckt sich bei einer Ausgestaltung die Zwischenschicht auch in Bereiche, die außerhalb des Verbindungsbereiches liegen, so lässt sich die Zwischenschicht besser am Isolator befestigen, weil die Verbindungsfläche zwischen Isolator und Zwischenschicht größer ist.

10 Bei einer Weiterbildung befindet sich ein Spalt zwischen Gehäuse und Zwischenschicht im Bereich eines näher am Fußteil liegenden Abschnitts. Im Bereich eines vom Fußteil weiter weg als dieser Abschnitt liegenden Abschnitts ist die Zwischenschicht mit dem Gehäuse verbunden. Im weiter  
15 weg liegenden Abschnitt lässt sich die Zwischenschicht ebenfalls mit dem Isolator verbinden. Bei einer Alternative liegt jedoch im weiter weg liegenden Abschnitt ein Spalt zwischen Zwischenschicht und Isolator. Bei dieser Weiterbildung liegt ein kleiner umlaufender Ring der Zwischenschicht im Spalt zwischen Isolator und Gehäuse frei. Der  
20 ringförmige Abschnitt bildet eine Art Membran, die mechanische Belastungen abfängt.

Bei Weiterbildungen der Zündkerze enthält das Isolatorelement Keramik. Die Oberfläche der Keramik wird im Bereich  
25 der Verbindung so behandelt, dass die Belastbarkeit der Verbindung erhöht wird. Geeignet sind das Aufrauen der Oberfläche oder/und das Aufbringen eines metallischen Überzugs.



Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung an Hand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

Figuren 1A und 1B

- 5                    eine kompakte Zündkerze mit einem Dämpfungswiderstand aus einer erstarrten Glasschmelze,

Figuren 2A und 2B

- 10                   eine kompakte Zündkerze ohne Dämpfungswiderstand, und

Figuren 3A und 3B

- 15                   eine kompakte Zündkerze mit einem zerstörungsfrei auswechselbaren Dämpfungswiderstand.

15

- Figur 1A zeigt eine kompakte Zündkerze 10 in teilweiser Schnitt-Darstellung. Die Zündkerze 10 enthält einen zylinderförmigen Isolator 12, der sich an seinem einen Ende zu einem Isolatorfuß 14 hin verjüngt. Der Isolator 12 ist entlang seiner Längsachse 16 von einem Durchgangsloch 18 durchsetzt, dessen Durchmesser im Bereich einer Mittelelektrode 20 etwas kleiner als im übrigen Verlauf des Isolators 12 ist. Die den Isolatorfuß 14 enthaltende Hälfte des Isolators 12 ist fast vollständig von einem Gehäuse 22 umgeben. Das Gehäuse 22 enthält vom Isolatorfuß 14 aus gesehen in dieser Reihenfolge eine Masseelektrode 24, eine Gewindehülse 26 mit z.B. M14-Außengewinde 28, eine umlaufende Nut 30 für einen im Kegeldichtsitz abdichtenden Dichtring, ein Mittelteil 32 sowie eine Doppelsechskant-Einschraubmutter 34. Das Gehäuse 22 wird in einen Motorblock des Fahrzeugs geschraubt und ist mit der Masseelektrode verbunden. Der
- 20
- 25
- 30

aus Keramik bestehende Isolator 12 isoliert das Gehäuse 22 und die Mittelelektrode 20 sowie weitere im Durchgangsloch 18 angeordnete Element zur Spannungsführung.

- 5 Im Durchgangsloch 18 befinden sich in der Reihenfolge von der Mittelelektrode 20 zu einem auf den Isolator 12 aufgeschraubten Anschlußbolzen 36 zum Anschließen eines Zündkabels ein elektrisch leitendes Kontaktpanat 38, eine Glas-  
schmelze 40, die einen Dämpfungswiderstand bildet, ein  
10 elektrisch leitendes Kontaktpanat 42 sowie eine Elektrode 44. Die Elektrode 44 verjüngt sich zum Isolatorfuß 14 hin und bildet einen Abschnitt 46 mit etwas kleinerem Durchmesser als der Hauptteil der Elektrode 44.
- 15 Das Gehäuse 22 ist mit dem Isolator 10 durch eine Schweißverbindung 48 verbunden. Die Schweißverbindung 48 erstreckt sich in Längsrichtung vom fußteitfernen Ende des Gehäuses 22 bis in die Gewindehülse 26 hinein. In der dazu querliegenden Umfangsrichtung ist die Schweißverbindung 48 umlau-  
20 fend. Ein zwischen der Einschraubmutter 34 und dem Isolator 12 liegender Spalt wird durch die Schweißverbindung 48 vollständig verschlossen. Ein zwischen dem fußteitfernen  
Ende der Gewindehülse 26 und dem Isolator 10 gebildeter  
Spalt wird ebenfalls durch die Schweißverbindung 48 voll-  
25 ständig verschlossen.

Figur 1B zeigt eine Verbindung 48b, bei der ein wie das Gehäuse 22 aufgebautes Gehäuse 22b einer Zündkerze 10b mit einem Isolator 12b nur in einem Bereich 50 verschweißt ist,  
30 der sich entlang der fußteitfernen Hälfte einer Gewindehülse 26b erstreckt. Der Bereich 50 hat in Längsrichtung, d.h.

in Richtung einer Längsachse 16b des Isolators 12b eine Ausdehnung von z.B. 10 = 10 mm. Die Schweißverbindung 48b erstreckt sich entlang der Mantelfläche des Isolators 12b im Bereich 50.

5

Im Bereich einer wie die Einschraubmutter 34 aufgebauten Einschraubmutter 34b verbleibt ein umlaufender Spalt 52 zwischen Isolator 12b und Einschraubmutter 34b. Im übrigen ist die Zündkerze 10b wie die Zündkerze 10 aufgebaut.

10

Aufgrund der Schweißverbindung 48 bzw. 48b lässt sich die Zündkerze 10 sehr kompakt herstellen. Der größte Durchmesser D des Isolators 12 ist beispielsweise 10,4 mm. Der Durchmesser D bleibt im Hauptteil des Isolators 12 konstant und bestimmt deshalb im wesentlichen den für den Einbau der Zündkerze 10 benötigten Bauraum. Die Einschraubmutter 34 ist als Doppelsechskantmutter z.B. für die Schlüsselweite 14 ausgebildet. Dies ist nur möglich, weil der Isolator 12 im Bereich der Einschraubmutter 34 keine Vorsprünge hat.

20

Bei anderen Ausführungsbeispielen wird anstelle der Schweißverbindung 48 bzw. 48b eine Zwischenschicht eingesetzt, die an den Isolator 12 bzw. 12b und an das Gehäuse 22 bzw. 22b angeschweißt oder angelötet wird. Die Schweiß- bzw. Lötverbindungen zwischen Zwischenschicht und Isolator 12 sowie zwischen Zwischenschicht und Gehäuse 22 liegen im Bereich des Mittelteils 32 und der Gewindehülse 26 sowie im Bereich der Einschraubmutter 34. Alternativ bestehen Verbindungen von Zwischenschicht und Isolator 12b sowohl im Bereich der Gewindehülse 26b als auch im Bereich der Einschraubmutter 34b. Bei der Alternative besteht eine Verbin-

30

dung von Zwischenschicht und Gehäuse 22b nur im Bereich der Gewindehülse 22b. Im Bereich der Einschraubmutter 34b verbleibt ein Spalt zwischen Zwischenschicht und Einschraubmutter 34b.

5

Figur 2A zeigt in teilweiser Schnitt-Darstellung eine kompakte Zündkerze 10c, die keinen Dämpfungswiderstand enthält. In Figur 2A gezeigte Funktionselemente, die im wesentlichen, wie bereits an Hand der Figur 1A erläuterte Funktionselemente aufgebaut sind, haben in Figur 2A das gleiche Bezugszeichen, dem jedoch der Kleinbuchstabe c nachgestellt ist. Dies betrifft insbesondere Bezugszeichen 12c bis 36c. Die Mittelelektrode 20c hat in ihrem Hauptteil einen Durchmesser, der kleiner als der Durchmesser der Mittelelektrode 20 ist. Dies ermöglicht es, den Durchmesser des Durchgangslochs 18c und den Außendurchmesser Dc des Isolators 10c zu verringern. Die Mittelelektrode 20c wird mit einer Hartlötpaste bestrichen und anschließend durch das Durchgangsloch 18c in den Isolator 12c eingesteckt. Danach wird ein Kontaktstift 100, z.B. aus einer Messinglegierung, in das Durchgangsloch 18c eingesetzt. Beim Einschrauben des Anschlußbolzens 36c wird der Kontaktstift 100 zusammengedrückt und knickt an mehreren Knickstellen um. Durch den Kontaktstift 100 wird die Mittelelektrode 20c fixiert. Anschließend wird der Isolator 10 durch einen Hochvakuumofen bei einer Temperatur, die größenordnungsmäßig zwischen 600° C und 900° C liegt, z. B. 800° C, transportiert. Die Hartlötpaste schmilzt und verbindet die Mittelelektrode 20c fest und dauerhaft mit dem Isolator 12c. Diese Verbindung ist außerdem gasdicht. Die Hartlötpaste wird beispielsweise im Bereich eines Absatzes 102 aufgebracht,

an dem sich der Innendurchmesser des Durchgangsloches 18c verringert. Alternativ lässt sich die Mittelelektrode 20c fast vollständig mit Hartlötpaste bestreichen, so dass die Mittelelektrode 20c und der Isolator 10c auch im Bereich  
5 des Isolatorfußes 14c verbunden sind.

Am Isolator 10c befindet sich eine Zwischenschicht 104, die eine Dicke kleiner z.B. 1 mm hat. Die Zwischenschicht 104 ist im Bereich einer z.B. etwa 11 = 12 mm langen Stufe 106  
10 des Isolators 10c mit diesem beispielsweise über eine Hartlötverbindung verbunden. An dem fußteilverfernten Ende der Stufe 106 folgt die Zwischenschicht 104 der Form des sich aufweitenden Isolators 10c. In einem Abschnitt 108 bildet die Zwischenschicht 104 jedoch einen rohrförmigen Abschnitt mit  
15 einem größeren Innendurchmesser als der Außendurchmesser Dc des Isolators 10c. Somit befindet sich zwischen Zwischenschicht 104 und Isolator 10c im Bereich des Abschnitts 108 ein Spalt 110. Im Abschnitt 108 ist die Zwischenschicht 104 an ihrer Außenseite mit der Innenseite der Einschraubmutter  
20 34c verbunden, beispielsweise durch eine Löt- oder eine Schweißverbindung. Im Bereich der Stufe 106 ist die Zwischenschicht 104 an ihrer Außenseite nicht mit dem Gehäuse 22c verbunden, so dass in diesem Bereich ein Spalt 111 zwischen Zwischenschicht 104 und Gehäuse 22c liegt.

25 Durch die Ausformung und Art der Befestigung der Zwischenschicht 104 wird erreicht, dass Kräfte, die beim Einschrauben der Zündkerze 10c im Gehäuse 22c auftreten, nicht direkt auf den Isolator 10c übertragen werden können. Die  
30 Zwischenschicht 104 nimmt diese Kräfte nämlich in dem Über-

gangsbereich zwischen der Stufe 106 und dem Abschnitt 108 auf.

Figur 2B zeigt eine ähnlich wie die Zündkerze 10c aufgebaute Zündkerze 10d. Unterschiede bestehen nur im Bereich einer Zwischenschicht 104d, die anstelle der Zwischenschicht 104 eingesetzt wird. Die Zwischenschicht 104d ist im Bereich einer Stufe 106d mit einem Isolator 12d verbunden. In einem Übergangsbereich 112 weitet sich die Zwischenschicht 104d konisch entsprechend der Form des Isolators 12d auf. Im Übergangsbereich 112 sowie in einem sich anschließenden Abschnitt 114 ist die Innenseite der Zwischenschicht 104d ebenfalls mit dem Isolator 12d verbunden, beispielsweise mit Hilfe einer Löt- oder Schweißverbindung.

Im Bereich der Stufe 106d liegt die Außenseite der Zwischenschicht 104d frei, so dass ein Spalt 110d zwischen Zwischenschicht 104d und Gehäuse 22d gebildet wird. Im Bereich des Abschnitts 114 ist die Außenseite der Zwischenschicht 104d mit dem Gehäuse 22d verbunden, beispielsweise durch Löten oder Schweißen. Die Verbindung hat entlang einer Längsachse 16d eine Länge von z.B. etwa  $l_2 = 8$  mm.

Mechanische Spannungen, die beim Einschrauben der Zündkerze 10d im Bereich einer Nut 30d auftreten, können aufgrund des Spalts 110d nicht direkt zum Isolator 12d übertragen werden. Die Kraftlinien verlaufen zunächst im Gehäuse 22d und gehen erst im Abschnitt 114 zum Isolator Kern 12d über. Die Kräfte sind jedoch dann schon kleiner als im Bereich der Nut 30d.

Im Bereich der Nut 30d wird ein nicht dargestellter Dicht-  
ring angeordnet, der zwischen Motorblock und einem Mittel-  
teil 32d eine Dichtung im Flachdichtsitz bildet. Im übrigen  
ist die Zündkerze 10d wie die Zündkerze 10c aufgebaut.

5

Figur 3A zeigt in teilweiser Schnitt-Darstellung eine kom-  
pakte Zündkerze 10e, die ähnlich wie die Zündkerze 10c auf-  
gebaut ist, siehe Figur 2A. Durch Bezugszeichen 12e bis 36e  
bezeichnete Elemente entsprechen in ihrem Aufbau und ihrer  
Funktion den an Hand der Figur 2A erläuterten Elementen 12c  
bis 36c.

10  
In das Durchgangsloch 18e wird wiederum zunächst die Mit-  
telelektrode 20e gesteckt. Anschließend wird ein auswech-  
selbarer Dämpfungswiderstand 120 eingesetzt, der eine Form  
15 hat, die einer bekannten Schmelzsicherung ähnelt. Erst da-  
nach wird ein Kontaktstift 122 eingesetzt, der beim Ein-  
schrauben des Anschlußbolzens 36e an mehreren Knickstellen  
ausknickt. Der so verschraubte Isolator 12e wird wiederum  
20 auf etwa 800° C erwärmt, wobei eine auf der Mittelelektrode  
20e aufgebrachte Lötpaste schmilzt und die Mittelelektrode  
20e mit dem Isolator 12e verbindet.

25 Eine Zwischenschicht 124 entspricht in ihrem Aufbau, in ih-  
rer Funktion und in ihrer Befestigungsart am Isolator 12e  
und am Gehäuse 22e der Zwischenschicht 104, siehe Figur 2A.

Figur 3B zeigt einen Teil einer Zündkerze 10f, die wie die  
Zündkerze 10e aufgebaut ist, siehe Figur 3A. Eine Zwischen-  
30 schicht 126f ist am Isolator 12f der Zündkerze 10f in einem  
Abschnitt 130 angelötet. Der Abschnitt 130 liegt innerhalb

der Gewindehülse 26f. Innerhalb eines Übergangsabschnitts 132 vergrößert sich der Innendurchmesser der Zwischenschicht 126f und der Durchmesser des Isolators 12f gleichermaßen. Im Bereich eines innerhalb der Einschraubmutter 5 34f liegenden Abschnitts 134 bleibt der Innendurchmesser der durch die Zwischenschicht 126f gebildeten Hülse konstant. Ebenso bleibt im Abschnitt 134 der Durchmesser des Isolators 12f konstant. Im Abschnitt 134 ist die Zwischenschicht 126f sowohl am Isolator 12f als auch am Gehäuse 22f 10 angelötet. Im Bereich des Abschnitts 130 und im Bereich des Übergangsabschnitts 132 liegt dagegen ein Spalt 136 zwischen Gehäuse 22f und Isolator 12f.



ROBERT BOSCH GmbH, 70442 STUTTGART

Zündkerze kompakter Bauart und Herstellungsverfahren

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Zündkerze (10, 10a, 10b, 10c),

10 mit einem stückweise zylindrischen Isolatorelement (12),  
einem das Isolatorelement (12) umgebenden Gehäuse (22),

dadurch gekennzeichnet, dass das Isolatorelement (12) und  
15 das Gehäuse (22) durch mindestens eine stoffschlüssige  
und/oder in radialer Richtung gerichtete kraftschlüssige  
Verbindung miteinander verbunden sind.

2. Zündkerze (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
20 dass der brennraumferne Durchmesser (D) des Isolatorelemen-  
tes (12) mit zunehmendem Abstand zum freien Ende des Fuß-  
teils (14) im gesamten vom Gehäuse (22) umfassten Bereich  
etwa gleichbleibt und/oder größer wird.

25 3. Zündkerze (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass der Innendurchmesser des Gehäuses im Bereich  
der Verbindung mit zunehmendem Abstand zum freien Ende des  
Fußteils (14) gleich bleibt und/oder größer wird.

30 4. Zündkerze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Durchmesser (D) des Isola-

torelementes (12) in dem sich an den durch das Gehäuse (22) umfassten Bereich auf der von dem Fußteil wegliegenden Seite anschließenden Bereich etwa gleich dem größten Durchmesser des Isolatorelementes (12) im umfassten Bereich sind.

5

5. Zündkerze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse mindestens einen rohrförmigen Abschnitt (26, 34) hat, in welchem Durchmesser (D) des Isolatorelementes (12) nur geringfügig kleiner als im gleichen Abstand zum freien Ende des Fußteils (14) liegende Innendurchmesser des Gehäuses (22) sind,

und dass die Verbindung entlang des Umfangs des Isolatorelementes (12) den Spalt zwischen Isolatorelement (12) und Gehäuse (22) verschließt.

15

6. Zündkerze (10) nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch einen rohrförmigen Abschnitt (26) in der Nähe des freien Endes des Fußteils (14) und/oder durch einen rohrförmigen Abschnitt (34), der weiter weg vom Fußteil (14) liegt.

20

7. Zündkerze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung eine Lötverbindung und/oder eine Schweißverbindung und/oder eine Klebeverbindung ist.

25

8. Zündkerze (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) mindestens einen rohrförmigen Abschnitt enthält, in welchem Durchmesser des Isolatorelementes geringfügig größer als im gleichen Abstand zum freien Ende des Fußteils liegende Innendurchmes-

30

ser des Gehäuses bei nicht eingesetztem Isolatorelement sind.

9. Zündkerze (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass die kraftschlüssige Verbindung durch den Einbau des Isolatorelementes in ein Gehäuse mit einer zum Zeitpunkt des Einbaus höheren Temperatur als das Isolatorelement hergestellt wird.

10 10. Zündkerze (10c) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolatorelement (12c) und das Gehäuse (22c) unter Verwendung einer vor dem Verbinden hergestellten Zwischenschicht (104) miteinander verbunden sind,

15 dass die Zwischenschicht (104) am Isolatorelement (12c) aufgebracht oder befestigt ist,

und dass die Zwischenschicht (104) mit Hilfe einer stoffschlüssigen und/oder einer kraftschlüssigen Verbindung am  
20 Gehäuse (22c) befestigt ist.

11. Zündkerze (10c) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht sich auch in Bereiche  
25 außerhalb der Verbindung erstreckt.

12. Zündkerze (10c, 10d) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spalt (111) zwischen Gehäuse (22c) und Zwischenschicht (104) im Bereich eines näher am Fußteil  
30 (14c) liegenden Abschnitts (106) angeordnet ist,

und dass an einem weiter weg vom Fußteil (14c) liegenden Abschnitt (110) die Zwischenschicht (104) mit dem Gehäuse (22c) verbunden ist.

- 5 13. Zündkerze (10c) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spalt (110) zwischen Isolatorelement (12c) und Zwischenschicht (104c) im Bereich des weiter weg vom Fußteil (14c) liegenden Abschnitts (108) der Zwischenschicht (104) angeordnet ist.

10 14. Zündkerze (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolatorelement (12) Keramik enthält,

- 15 und dass die Oberfläche der Keramik im Bereich der Verbindung so behandelt worden ist, dass die Belastbarkeit der Verbindung erhöht wird.

15 15. Zündkerze (10) nach einem der vorhergehende Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zumindest einen wesentlichen Anteil am Zusammenhalt von Gehäuse (22) und Isolatorelement (12) hat.

25 16. Verfahren zur Herstellung der Zündkerze nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (22) mit dem Isolatorelement (12) verschweißt oder verlötet wird.

30 17. Verfahren zur Herstellung der Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolatorelement (12c) und das Gehäuse (22c) unter Verwendung einer vor dem Verbinden hergestellten Zwischenschicht (104) miteinander ver-

bunden werden, wobei die Zwischenschicht (104) am Isolatorelement (12c) aufgebracht oder befestigt wird, und wobei die Zwischenschicht (104) mit Hilfe einer stoffschlüssigen und/oder einer kraftschlüssigen Verbindung am Gehäuse (22c)  
5 befestigt wird.

18. Verfahren zur Herstellung der Zündkerze nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (22) auf das Isolatorelement (12) aufgeschumpft wird.

ROBERT BOSCH GmbH, 70442 STUTTGART


Zündkerze kompakter Bauart und Herstellungsverfahren

5

ZUSAMMENFASSUNG

Erläutert wird unter anderem eine Zündkerze (10) mit einem  
stückweise zylindrischen Isolatorelement (12) und einem das  
(10) Isolatorelement (12) auf der Seite eines Fußteils (14) um-  
gebenden Gehäuse (22). Isolatorelement (12) und Gehäuse  
(22) sind durch mindestens eine stoffschlüssige und/oder in  
radialer Richtung gerichtete kraftschlüssige Verbindung  
(48) miteinander verbunden. Durch diese Verbindungsart  
15 lässt sich eine Zündkerze (10) kompakter Bauart herstellen.  
Insbesondere ist der Durchmesser (D) der Zündkerze (10)  
klein im Vergleich zum Durchmesser bekannter Zündkerzen mit  
gleichen Eigenschaften.

20 (Figur 1)



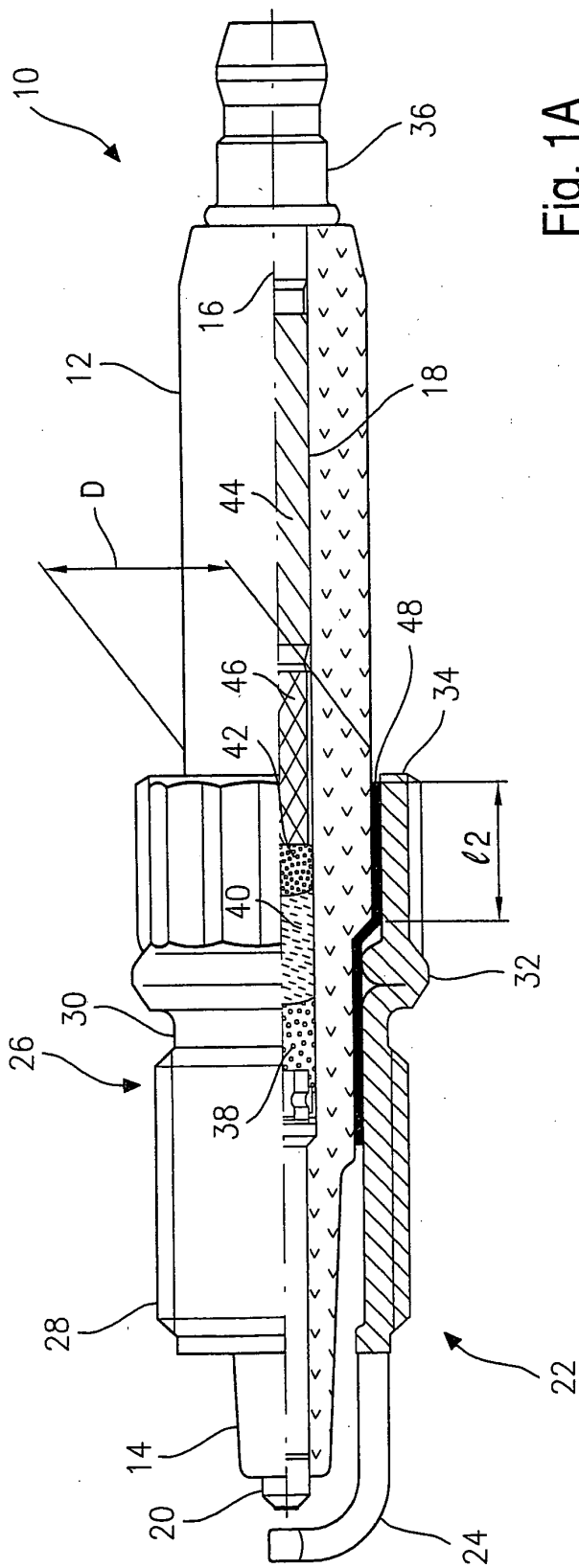


Fig. 1A

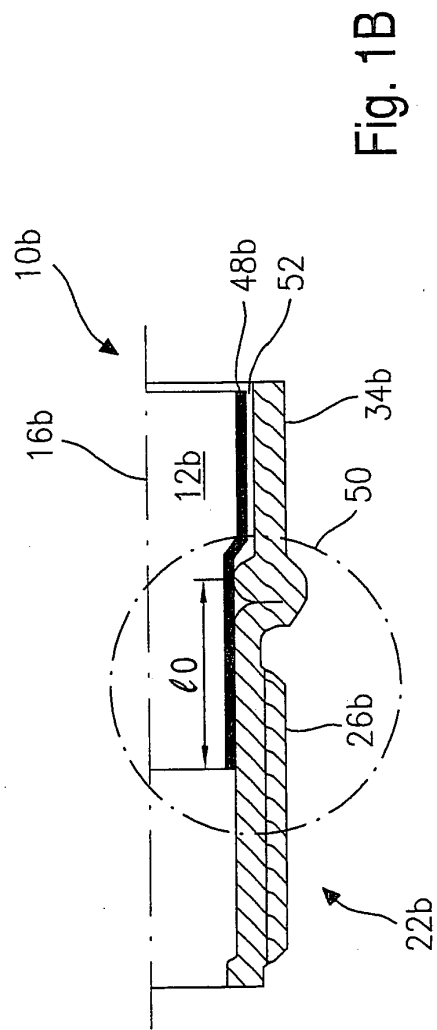


Fig. 1B

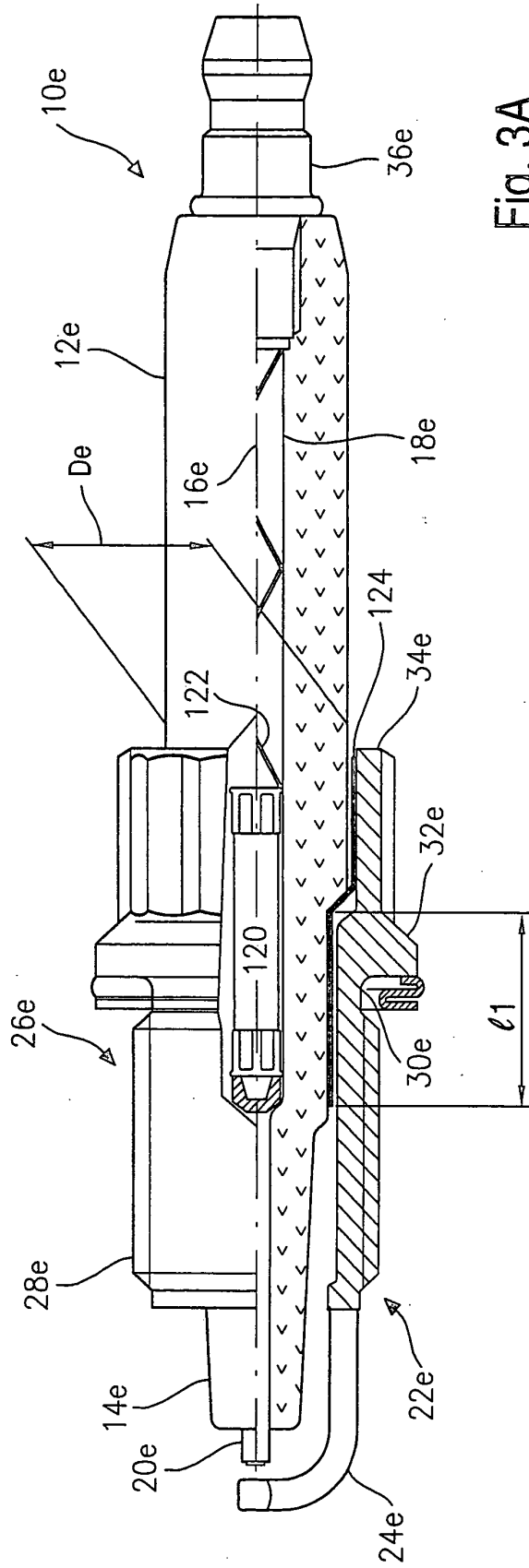


Fig. 3A

10f

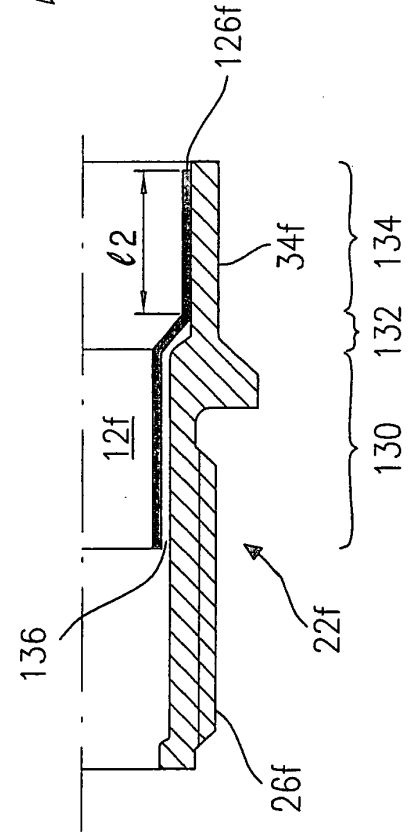


Fig. 3B



US 0996483403P1



Creation date: 01-29-2004  
Indexing Officer: BTEFERRA - BERIHUN TEFERRA  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 09964834

Legal Date: 10-24-2001

No.	Doccode	Number of pages
1	CTMS	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on .....